

523, 446

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. August 2004 (19.08.2004)

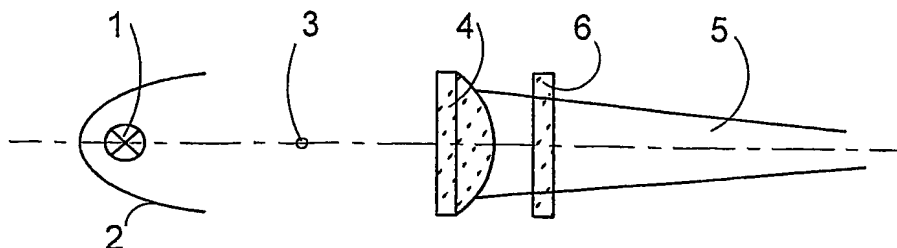
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/069592 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B60Q 1/14 (72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ESCHLER, Johannes
[DE/DE]; Herterstr. 40, 71254 Ditzingen (DE). HAUKE,
Markus [DE/DE]; Paul-Hindemith-Str. 19, 71696
Moeglingen (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003390
- (22) Internationales Anmeldedatum:
13. Oktober 2003 (13.10.2003) (81) Bestimmungsstaat (national): US.
- (25) Einreichungssprache: Deutsch (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR,
HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 01 830.1 20. Januar 2003 (20.01.2003) DE Veröfentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): ROBERT BOSCH GMBH [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE). Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: HEADLIGHT FOR VEHICLES

(54) Bezeichnung: SCHEINWERFER FÜRR FAHRZEUGE



(57) Abstract: The invention relates to a headlight for vehicles emitting light in the near infra-red and a light source (1) which emits light in the visible region as well as in the infra-red region and comprises a filter (6,6') which is transparent to infra-red light wherein a transition region of the filter (6, 6') extends from the

infra-red region into the red spectral region of the visible region. Further spectral components of the visible region are emitted with damping.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Scheinwerfer für Fahrzeuge, der Licht im nahen Infrarotbereich aussendet und eine Lichtquelle (1), die außer im Infrarotbereich auch im sichtbaren Bereich strahlt, und ein im Infrarotbereich durchlässiges Filter (6,6') aufweist, reicht ein Übergangsbereich des Filters (6, 6') vom Infrarotbereich in den roten Spektralbereich des sichtbaren Bereichs hinein. Weitere Spektralanteile des sichtbaren Bereichs werden gedämpft ausgesendet.

WO 2004/069592 A1

Scheinwerfer für Fahrzeuge

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft einen Scheinwerfer für Fahrzeuge, der Licht im nahen Infrarotbereich aussendet und eine Lichtquelle, die außer im Infrarotbereich auch im sichtbaren Bereich strahlt, und ein im Infrarotbereich durchlässiges Filter aufweist.

Aus DE 40 32 927 C2 ist es bekannt, den Raum vor einem Fahrzeug zur Unterstützung der Sicht im Dunklen mit Infrarot-Strahlung auszuleuchten und den damit ausgeleuchteten Bereich mit einer Kamera zu erfassen. Dabei wird der nahe Infrarotbereich ausgenutzt, weil dafür geeignete Bildsensoren zur Verfügung stehen. Die dazu verwendeten Lichtquellen weisen jedoch ein Strahlungsmaximum im nahen Infrarotbereich auf.

Es ist deshalb bei den bekannten Scheinwerfern zur Beleuchtung im nahen Infrarotbereich eine Filterung vorgesehen, welche die Aussendung von sichtbarem Licht unterbindet. Wegen einer möglichen Verwechslung mit Rücklichtern ist ein roter Eindruck von Scheinwerfern an der Frontseite des Fahrzeugs zu vermeiden, was auch in einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen geregelt ist.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Scheinwerfer zur Ausstrahlung von Strahlung im nahen Infrarotbereich vorzuschlagen, der die spektrale

...

Empfindlichkeit von Bildsensoren möglichst gut ausnutzt und dabei keinen roten Farbeindruck hervorruft.

Vorteile der Erfindung

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass ein Übergangsbereich des Filters vom Infrarotbereich in den roten Spektralbereich des sichtbaren Bereichs hineinreicht und dass weitere Spektralanteile des sichtbaren Bereichs gedämpft ausgesendet werden.

Der erfindungsgemäße Scheinwerfer hat den Vorteil, dass die Intensität der Infrarotstrahlung in dem jeweiligen Spektralbereich, in welchem der Bildsensor noch relativ hoch empfindlich ist, von dem Filter weitgehend ungedämpft ist und dass trotzdem kein roter Farbeindruck der Scheinwerfer entsteht. Dabei können Filter verwendet werden, welche keine extrem steilen Kanten aufweisen und entsprechend teuer sind. Vorzugsweise eignen sich Interferenzfilter.

Die Ausführungen der Erfindung im Einzelnen sowie deren Weiterbildungen hängen unter anderem davon ab, in welchem Umfang das Filter sichtbares Licht im roten Spektralbereich durchlässt und welche Anforderungen an die Farbe und Strahlungsleistung des insgesamt durchgelassenen sichtbaren Lichts gestellt werden. Deshalb ist bei einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass die weiteren Spektralanteile und der vom Filter durchgelassene Rotanteil einen Farbeindruck ergeben, der nicht rot ist.

Eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung besteht darin, dass das Filter für die weiteren Spektralanteile durchlässig ist.

Mit dieser Weiterbildung kann der Rotanteil zwar nicht kompensiert werden, jedoch können die weiteren Spektralanteile derart überwiegen, dass die vom Filter durchgelassene Strahlung zwischen 700 μm und 780 μm vom Auge nicht als Rot wahrgenommen wird. Diese Weiterbildung kann derart ausgestaltet sein, dass die weiteren Spektralanteile und der Rotanteil den sichtbaren Bereich umfassen. Dabei ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Transmission des Filters im kurzwelligen Bereich der weiteren Spektralanteile größer als in deren langwelligem Bereich ist.

Zur Ausleuchtung eines Fernlichtbereichs mit Hilfe Infrarotstrahlung eignen sich insbesondere sogenannte Projektions-Scheinwerfer, bei denen ähnlich einem Projektor ein Parabolspiegel und eine Linse als Objektiv vorgesehen sind. Bei einer durch JP-2000348513 A bekanntgewordenen Ausbildung eines derartigen Scheinwerfers ist das Filter zwischen dem Parabolspiegel und der Linse vorgesehen. Dort werden jedoch wegen des großen Öffnungswinkels des Strahlenganges verschiedene Durchtrittswinkel auftreten, was eine Verschiebung der Filterkennlinie in den Randbereichen des Strahlenganges gegenüber der Mitte verursacht.

Um diesen Nachteil zu vermeiden, ist bei einer anderen Weiterbildung des erfindungsgemäßen Scheinwerfers vorgesehen, dass das Filter vor dem Scheinwerfer angeordnet ist. An dieser Stelle sind die Rand- und Mittelstrahlen des gesamten Strahlenbündels nahezu parallel.

Eine andere Weiterbildung ermöglicht ein besonders kleines Filter dadurch, dass das Filter an einer zwischen der Lichtquelle und der Linse befindlichen Blende angeordnet ist.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass zwischen der Lichtquelle und der Linse eine Blende angeordnet ist. Dadurch kann dem austretenden Strahlungskegel eine vorteilhafte Form gegeben werden. Hierbei kann auch vorgesehen sein, dass das Filter an der Blende angeordnet ist.

Bei dieser vorteilhaften Ausgestaltung kann die bestrahlte Fläche an das Gesichtsfeld eines in unterschiedlicher Höhe angebrachten Infrarot-Bildsensors dadurch angepasst werden, dass die Blende eine trapezförmige Öffnung aufweist.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung anhand mehrerer Figuren dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigt:

- Fig. 1 schematisch die Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 2 eines zweiten Ausführungsbeispiels und
- Fig. 3 eines dritten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Scheinwerfers,
- Fig. 4 eine andere Ansicht des zweiten Ausführungsbeispiels,
- Fig. 5 verschiedene Kennlinien zur Erläuterung der Erfindung und
- Fig. 6 ein Ausführungsbeispiel einer Filterkennlinie.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Figuren 1 und 2 stellen die wesentlichen Teile eines Scheinwerfers dar, der als sogenannter Projektions-Scheinwerfer ausgeführt ist. Eine Halogen-Glühlampe 1 befindet sich in einem Reflektor 2 derart, dass von der Linse 4 stark gebündelte Strahlung 5 aus dem Scheinwerfer austritt. Ein Filter 6 lässt Strahlung im nahen Infrarotbereich durch, während sichtbares Licht von dem Filter 6 unterdrückt werden soll.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 2 und 4 ist bei 3 eine Blende 7 angeordnet mit einer Öffnung 8, welche die Form eines Trapezes aufweist, was eine entsprechende Begrenzung der Ausleuchtung des Raumes vor dem Fahrzeug ergibt, die an das Gesichtsfeld eines in unterschiedlicher Höhe angebrachten Infrarot-Bildsensors angepasst ist.

Das Ausführungsbeispiel nach Fig. 3 weist ein in der Öffnung der Blende 7 angeordnetes Filter 6' auf. Dies hat den Vorteil, dass das Filter 6' kleiner als das Filter 6 (Fig. 2) ausgeführt sein kann.

Fig. 5 zeigt verschiedene Kennlinien, deren Erläuterung zum Verständnis der Erfindung beiträgt. Und zwar sind in Abhängigkeit von der Wellenlänge λ relative Werte der menschlichen Augenempfindlichkeit 11, der Empfindlichkeit eines gebräuchlichen Bildsensors 12, die spektrale Verteilung 13 des Lichtes einer Halogen-Glühlampe und eine Filterkennlinie 14 dargestellt. Die Filterkennlinie 14 weist idealerweise eine extrem steile Kante 15 auf.

Die Qualität des auf einem Bildschirm dargestellten Signals wird unter anderem von der Intensität der Glühlampe, der Empfindlichkeit des Bildsensors und der Transmission des Filters bestimmt. Aufgrund des Maximums der Empfindlichkeit

des Bildsensors bei sichtbarer Strahlung soll vom IR-Scheinwerfer ein möglichst nahe am sichtbaren Bereich liegender Infrarotbereich ausgesendet werden. Dies ist jedoch dadurch begrenzt, dass rot erscheinende Lichter an der Fahrzeugfront gesetzlich verboten sind. Außerdem sind Filter mit einer sehr steilen Kante 15 aufwendig in der Herstellung und entsprechend teuer.

Fig. 6 zeigt die Kennlinie eines Filters, welche im gesamten sichtbaren Bereich eine wenn auch geringe, jedoch wahrnehmbare Transmission aufweist, wobei diese im kurzwelligeren Bereich etwas erhöht ist.

Ein Filter mit einer solchen Kennlinie kann beispielsweise als optisches Interferenzfilter mit 40 bis 70 Schichten realisiert werden, die auf einem Glas- oder Kunststoffsubstrat aufgebracht sind. Die Schichten können dabei nur auf einer Seite aufgebracht oder auf beide Seiten verteilt werden. Es können auch mehrere, vorzugsweise zwei, Substrate verwendet werden. Die Transmission für Wellenlängen zwischen 400 nm und 710 nm beträgt weniger als 1%. Für Wellenlängen zwischen 780 nm und 1100 nm liegt die Transmission zwischen 80% und 100% jeweils bei Transmissionsrichtungen senkrecht zur Filteroberfläche. Der Anstieg der Flanke (Übergangsbereich) des Filters (Transmission von 10% nach 90% des Maximalwertes) erfolgt in einem Bereich von weniger als 40 nm.

Ansprüche

1. Scheinwerfer für Fahrzeuge, der Licht im nahen Infrarotbereich aussendet und eine Lichtquelle, die außer im Infrarotbereich auch im sichtbaren Bereich strahlt, und ein im Infrarotbereich durchlässiges Filter aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass ein Übergangsbereich des Filters (6) vom Infrarotbereich in den roten Spektralbereich des sichtbaren Bereichs hineinreicht und dass weitere Spektralanteile des sichtbaren Bereichs gedämpft ausgesendet werden.
2. Scheinwerfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Spektralanteile und der vom Filter (6) durchgelassene Rotanteil einen Farbeindruck ergeben, der nicht rot ist.
3. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter für die weiteren Spektralanteile durchlässig ist..
4. Scheinwerfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die weiteren Spektralanteile und der Rotanteil den sichtbaren Bereich umfassen.
5. Scheinwerfer nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Transmission des Filters (6) im kurzwelligen Bereich der weiteren Spektralanteile größer als in deren langwelligem Bereich ist.

6. Scheinwerfer nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (6) vor dem Scheinwerfer (1 bis 4) angeordnet ist.

7. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (6') an einer zwischen der Lichtquelle (1) und der Linse (4) befindlichen Blende (7) angeordnet ist.

8. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Lichtquelle (1) und der Linse (4) eine Blende angeordnet ist.

9. Scheinwerfer nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter (6') an der Blende (7) angeordnet ist.

10. Scheinwerfer nach einem der Ansprüche 6 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Blende (7) eine trapezförmige Öffnung (8) aufweist.

1/1

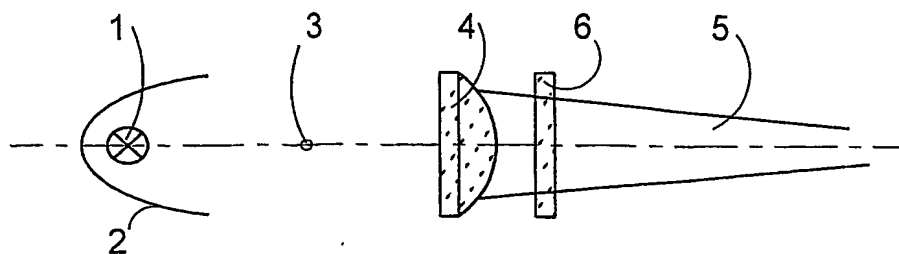


Fig. 1

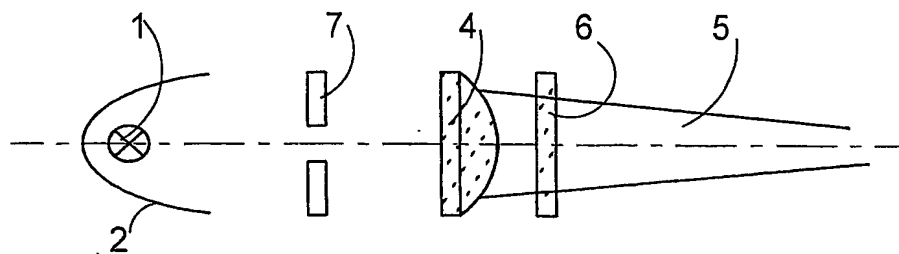


Fig. 2

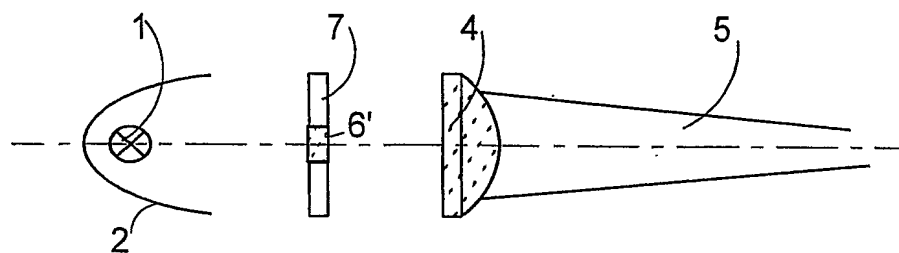


Fig. 3

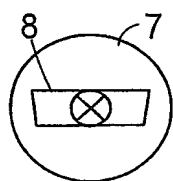


Fig. 4

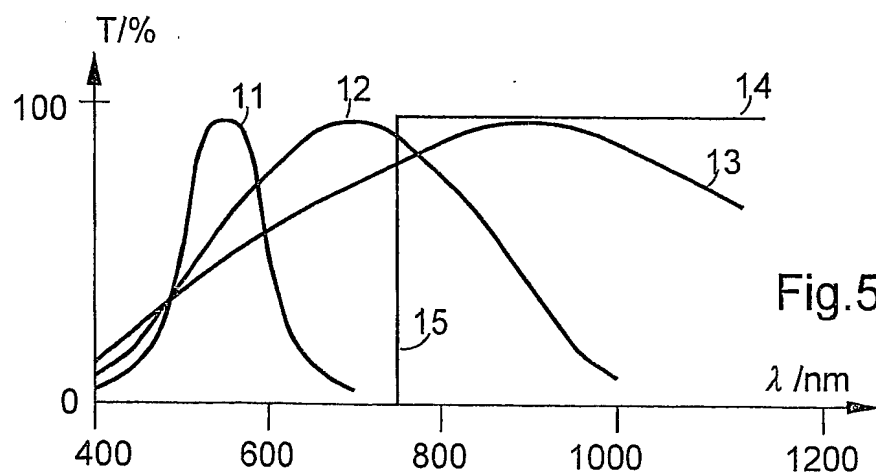


Fig. 5

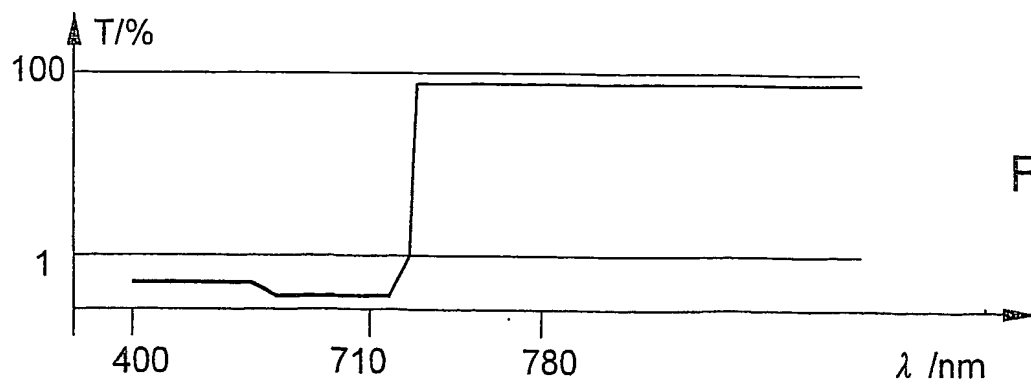


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 03/03390

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60Q1/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B60Q F21V F21S G02B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, COMPENDEX, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 936 107 A (VALEO VISION) 18 August 1999 (1999-08-18)	1-4, 6
Y	abstract	7-9
A	paragraphs '0004!-'0009!', '0013!', '0014!', '0018! figures 1,2,6	5
Y	EP 1 191 279 A (HELLA KG HUECK & CO) 27 March 2002 (2002-03-27)	7-9
A	abstract paragraphs '0001!', '0005!', '0011!', '0014!', '0015!', '0017!', '0018!', '0025! figures 1-4	1, 6, 10

	--- --	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 February 2004

Date of mailing of the international search report

27/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Goltes, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Application No
PCT/03/03390

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 800 152 A (VALEO VISION) 27 April 2001 (2001-04-27) abstract page 1, line 1-3 page 2, line 32 -page 4, line 10 page 5, line 20 - line 32 page 11, line 23 -page 12, line 15 page 12, line 31 -page 13, line 10 figures 8,9	1-4
A	----- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 20, 10 July 2001 (2001-07-10) & JP 2001 060403 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD), 6 March 2001 (2001-03-06) abstract figures 1-3	1,6-9
A	----- US 2001/019482 A1 (INOUE TAKASHI ET AL) 6 September 2001 (2001-09-06) paragraphs '0015!', '0016!', '0084! figure 13	1,6-8
A	----- US 2003/007363 A1 (YAGI SEIICHIRO) 9 January 2003 (2003-01-09) abstract paragraphs '0007!-'0009!', '0032! figures 1,5 -----	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/03/03390

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0936107	A	18-08-1999	FR 2774743 A1 DE 69903076 D1 DE 69903076 T2 EP 0936107 A1 ES 2184391 T3	13-08-1999 31-10-2002 12-06-2003 18-08-1999 01-04-2003
EP 1191279	A	27-03-2002	DE 10047207 A1 EP 1191279 A2	11-04-2002 27-03-2002
FR 2800152	A	27-04-2001	FR 2800152 A1	27-04-2001
JP 2001060403	A	06-03-2001	NONE	
US 2001019482	A1	06-09-2001	JP 2001229717 A	24-08-2001
US 2003007363	A1	09-01-2003	JP 2003019919 A CN 1396078 A DE 10230143 A1 FR 2826920 A1	21-01-2003 12-02-2003 23-01-2003 10-01-2003

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 800 152 A (VALEO VISION) 27. April 2001 (2001-04-27) Zusammenfassung Seite 1, Zeile 1-3 Seite 2, Zeile 32 -Seite 4, Zeile 10 Seite 5, Zeile 20 - Zeile 32 Seite 11, Zeile 23 -Seite 12, Zeile 15 Seite 12, Zeile 31 -Seite 13, Zeile 10 Abbildungen 8,9	1-4
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 20, 10. Juli 2001 (2001-07-10) & JP 2001 060403 A (STANLEY ELECTRIC CO LTD), 6. März 2001 (2001-03-06) Zusammenfassung Abbildungen 1-3	1,6-9
A	US 2001/019482 A1 (INOUE TAKASHI ET AL) 6. September 2001 (2001-09-06) Absätze '0015!', '0016!', '0084! Abbildung 13	1,6-8
A	US 2003/007363 A1 (YAGI SEIICHIRO) 9. Januar 2003 (2003-01-09) Zusammenfassung Absätze '0007!-'0009!', '0032! Abbildungen 1,5	1,6

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die derselben Patentfamilie gehören

Internationales Patenzusammenfassungssymbol

PCT/JP03/03390

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0936107	A	18-08-1999	FR 2774743 A1	13-08-1999
			DE 69903076 D1	31-10-2002
			DE 69903076 T2	12-06-2003
			EP 0936107 A1	18-08-1999
			ES 2184391 T3	01-04-2003
EP 1191279	A	27-03-2002	DE 10047207 A1	11-04-2002
			EP 1191279 A2	27-03-2002
FR 2800152	A	27-04-2001	FR 2800152 A1	27-04-2001
JP 2001060403	A	06-03-2001	KEINE	
US 2001019482	A1	06-09-2001	JP 2001229717 A	24-08-2001
US 2003007363	A1	09-01-2003	JP 2003019919 A	21-01-2003
			CN 1396078 A	12-02-2003
			DE 10230143 A1	23-01-2003
			FR 2826920 A1	10-01-2003